

# 野生獣被害防止の遠隔制御追い払い装置の技術開発

工学部技術部 小川 勇治

## 1. はじめに

これまで、人間が里山や山地を活発に利用し、サル、シカやイノシシなど野生獣を山に押し上げダイナミックな緊張関係下で平衡状態にあったが、近年の地球温暖化や狩猟者及び捕獲数の減少で、全国的に野生獣が平地や里山の民家近くに出没するようになった。更に、過疎化と耕作放棄地の増大した山村・中山間地域では、環境破壊と獣害による農作物被害が農業振興の大きな阻害要因となっている。また、イノシシと車との衝突事故やイノシシの襲撃による怪我や死亡事故も発生し、大きな社会問題となっている。

現在、獣害被害防止・抑止技術に関する効果的な十分な科学的データあまり見あたらないため、野生獣の生態及び行動特性を踏まえた効果的な被害防止対策を講じることが急務となっている。特に、一般農林業者や高齢者が、比較的簡便・安価に獣害防止電気柵と連携した獣害被害防止・予防抑止対策と日常管理が容易な装置システム開発が強く求められている。

本研究の目的は、一般農林業者や高齢者が比較的簡便・安価に獣害被害対策・予防抑止対策を効果的に行え、日常管理が容易な追い払い装置システム開発を目指した「野生獣被害防止の遠隔制御追い払い装置の技術開発」である。本研究では、野生獣を監視しながら、サルなどに追い払い効果があるとされる花火破裂音に駆除撃退用ロケット花火を活用した遠隔操作による追い払い装置及び装置システムの技術開発を行った。

## 2. 研究方法

### (1) 「追い払い」とは

「追い払い」とは、野生獣が人間の生活の場や農地から「出て行って、山奥へ帰って欲しい」という、野生獣を農地などから排除することである。そのために、野生獣が一番怖い人間や犬の吠え（例えば、モンキー・ドッグ）又ロケット花火破裂音等が効果的であると言われている。特に野生獣との根気比べの面もあるが、サルには一定の効果が認められている。Fig 1 は、野生獣の追い払いと装置の概要を示す。

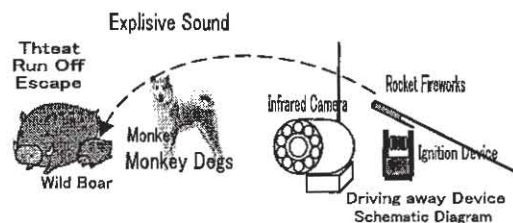


Fig 1 追い払いと装置の概要

使用した市販ロケット花火は、統一した一定の形ではなく形状がばらばらで、本体は火薬部（ $\ell$  = 約 55mm、約  $\phi$  7）と安定棒（竹  $\ell$  = 270mm  $\phi$  2.5）を合体した変形楕円形である。ロケット花火の

飛距離は、発射角度にもよるが約 30～40m に達する。

## (2) 追い払い装置

野生獣の出没は、決まった時間や場所に出没しないが、繰り返し通る獣道などからある程度予測が可能である。本追い払い装置は、野生獣出没の予測される農地と山林や藪との境界近傍又は被害予防・抑止農地に設置するものとする。追い払い装置システムは、遠隔制御で野生獣の出没を昼夜監視・観察することができ、ロケット花火破裂音で野生獣を追い払う装置システムである。

### ○追い払い装置の基本仕様

- ①ロケット花火破裂音で野生獣を農地などから追い払う。
- ②市販のロケット花火を複数個装填及び連続的に発射が可能。
- ③ロケット花火の装填、発射及び発射方角は遠隔操作が可能。
- ④装置の構成はできるだけ単純でコンパクトな構造で保守管理が容易。
- ⑤野生獣の監視及び花火による事故と火災の安全の確認可能なカメラを搭載。
- ⑥追い払い装置の設置場所が監視場所から離れているため、必要な電源は太陽光発電（ソーラーパネルとバッテリー）を使用。
- ⑦屋外使用できるよう雨天対策カバー等の取付。
- ⑧追い払い装置の設置場所や野生獣出沒地などを地図に記録するため、地理情報システム(GIS, Geographic Information System)の活用。

## (3) 遠隔制御追い払い装置システムの概要

試作した追い払い装置は、ロケット花火が複数個装填・発射位置に自動的に装填可能な花火装填部（装填方式としてスライド式と回転式）、花火の点火・発射を制御する花火点火部、花火装填部及び花火点火部を野生獣追い払い方角に制御する方角制御部より構成する。遠隔制御追い払い装置システムは、人家などから遠隔で追い払いを行うため、野生獣の監視と花火発射の安全確保のため、ネットワークカメラ及び装置に取り付けた監視カメラにより、野生獣の出没監視と装置周辺及び野生獣方角の安全確認を行う。追い払い装置の遠隔制御は、微弱無線テレコントロールユニットで行う。補助的にラジコン用無線機も活用した。ネットワークカメラ制御及び監視画像記録等は、パソコンで制御と記録を行った。画像の保存は、DVD デコーダー等に記録した。特に本研究では、花火による事故を防ぎ安全を確保するため、花火発射方角に人間がいないことや燃え易い物がないか安全の確認のため、ネットワークカメラと監視カメラで確認できる装置配置とした。追い払い装置システム電源は、屋外設置と移動が容易なバッテリーと太陽光発電装置で供給した。

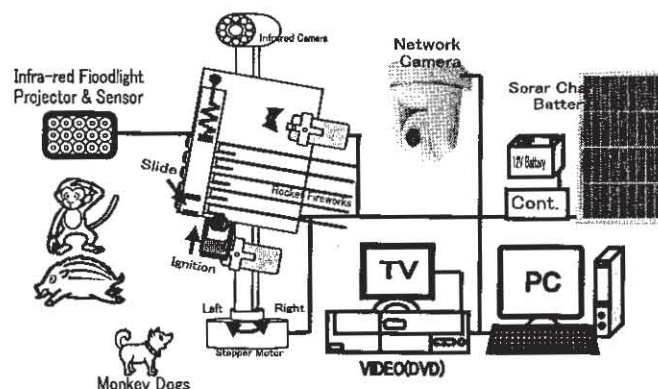


Fig 2 遠隔制御追い払い装置システムの概要

Fig 2 は、遠隔制御追い払い装置システム

の概要を示す。追い払い装置の点火や方角制御等には、比較的製作と制御が容易な PIC 制御回路で



サーボモータとステッピングモータを駆動して行った。

#### (4) 追い払い装置システムの実験

花火装填と点火部は、ロケット花火発射後次の花火を1本毎に点火位置に装填し花火に点火できるよう、スライド式と回転式を試作実験した。スライド式は、一列に並べた花火をシャッターの開閉で順次セットする方式である。回転式は、円周上に配置した花火を円周方向に1本毎に回転させてセットする方式である。Fig 3 は回転式花火装填機構とロケット花火の導火線点火の様子を示す。

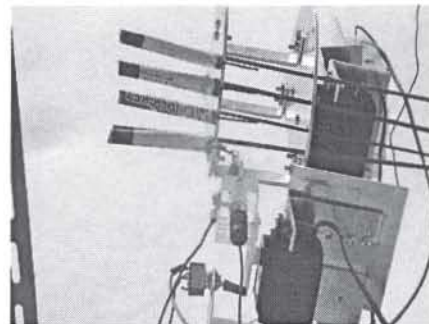


Fig 3 回転式花火装填機構とロケット花火点火

遠隔制御に使用した微弱無線 FRN テレコントロールシステムは、6 ch 独立リレー接点出力、300MHz 帯の搬送波周波数、単方向通信方式である。Fig 4 は、開発したスライド式遠隔制御追い払い装置システムの設置を示す。

#### (5) 獣被害地図の作成

イノシシなど野生獣の出没・侵入場所や被害農地を地図に記録するため、パーソナルナビゲータ (eTrex Vista HCx=コンパス精度:  $\pm 10$  フィート、分解能: 1 フィート、更新度: 1 秒毎に連続) に侵入場所や被害農地をポイント登録することで、獣被害地図を作成することが出来る。地理情報システム (GIS, Geographic Information System) を活用することにより、ナビゲータの登録ポイントから、効果的な野生獣被害防止のために的確な監視や追い払い状況及び装置の設置場所を地図に示すことが可能になった。

### 3. 結果及び考察

野生獣の出没は、基本的にイノシシは夜間出没が多く、サルは日中出没する。本研究ではロケット花火を使用するため、追い払い装置の実証実験は、夜間には安全確保、監視が困難であることや花火の破裂音が迷惑にならないような、日の出から日の入りまでの日中に行った。本研究の遠隔制御追い払い装置システムは、監視カメラなどを活用し微弱無線機で遠隔制御することで、遠隔で監視しながらロケット花火発射・追い払いが可能であることが追い払い装置機能として確認できた。追い払い効果は、イノシシの出没が夜間であったことサルの出没が無かったことから、ロケット花火による本追い払い装置の効果は検証出来なかった。



Fig 4 遠隔制御追い払い装置システムの設置

パーソナルナビゲータによるイノシシなど野生獣の出没場所や被害場所のマッピングは、イノシシなどの出没箇所や被害発生の被害防止・抑止対策の予測に有効であることが分かった。

#### 4. まとめ

本研究で技術開発した遠隔制御追い払い装置の追い払い効果は検証出来なかったもので、今後、追い払い効果の実用検証を行う。以前に技術開発したロボット監視カメラによる獣害被害防止装置に本追い払い装置を組込み、自立した一体的な野生獣被害防止・抑止機器及び技術として確立する。特に、野生獣を農地など人家近くから遠ざけるよう、野生獣の出没や移動を監視・センシング追尾できるように追い払い装置の改良などの技術開発研究を進める。

農林業や自然環境と野生獣との共生と農林業被害防止及び交通安全対策を効果的に進めるため、威嚇・追い払い・撃退機能を持つ獣害被害防止機器の技術開発に活かし獣害被害防止対策技術の確立を目指したい。

#### 謝辞

本研究を遂行するに当たり、ご助言ならびにご配慮を賜りました福井大学大学院工学研究科(機械工学専攻)鞍谷文保教授、新谷真功准教授に深謝申し上げます。

本研究は、平成 21 年度科学研究費補助金（奨励研究、課題番号 21919007）の助成金により実施しました。関係各位に感謝申し上げます。

#### 参考文献

- 1) 高橋隆雄：やさしい PIC マイコンプログラミング入門：秀和システム(2008 年)
- 2) 江口祐輔：イノシシから田畑を守る，農文協(2003 年)
- 3) 後閑哲也：電子工作のための P I C 活用ガイドブック：技術評論社(2002 年)
- 4) 小川勇治：ロボット監視カメラによる獣害被害防止の対策技術開発：生物学技術研究会・生理学技術研究会合同報告集(2008 年)
- 5) 農林水産技術会議事務局、森林総合研究所、農業・生物系特定産業技術研究機構：「鳥獣害」マニュアル，農林業における野生獣害の被害対策基礎知識(2004 年)
- 6) 滋賀県農政水産部農業経営課：野生獣による農作物被害防止対策の手引き－ニホンザル編 2008 年度版
- 7) 双葉電子工業(株)：Futaba 産業用テレコントロールシステム取扱説明書
- 8) (株)いいよねっと：eTrex Vista HCx 操作マニュアル
- 9) ロケット花火：立岩商店 Hanabistore.com